



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10173842

(43)Date of publication of application: 26.06.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/00
H04N 1/00
G03G 15/00
G06F 3/12
H04N 1/23

(21)Application number: 08353111

(71)Applicant:

RICOH CO LTD

(22)Date of filing: 14.12.1996

(72)Inventor:

NAKAGAWA HIDEO

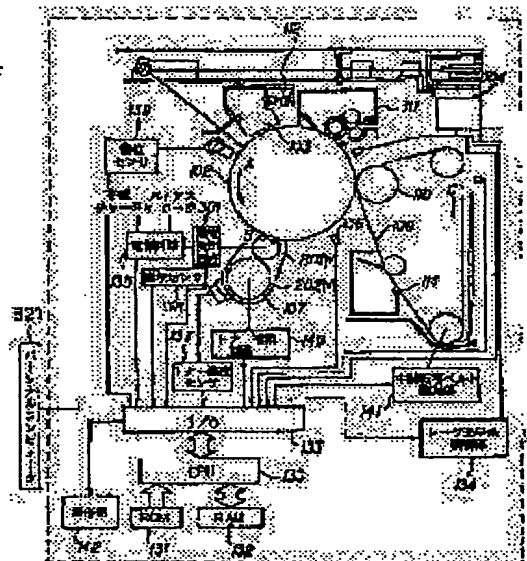
(54) DIGITAL COPYING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital image forming device by which an image forming operation of each section of the machine is grasped without the load of the operator so as to conduct automatic gradation correction as required.

SOLUTION: A scanner is used to read an original, and a black/white developer and a color developer are used to form a toner image of the original onto a photoreceptor drum 102, the toner image is transferred onto recording paper so as to form the image of the original in the digital copying machine. A personal computer 321 is connected to a main CPU 130 via an interface 133 and the image forming operation is displayed on a display device of the personal computer 321 and the operation of the digital copying machine is controlled by the personal

computer 321 and a monitor command means monitors the operation of the image forming section and when it is discriminated that calibration is required for the image forming section, a calibration command signal is outputted to the personal computer 321 to conduct a calibration to the image forming section, then the load of the operation by the operator is relieved and the optimum image is formed at all times.



BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 1 7 3 8 4 2

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

FI

H 0 4 N 1/00

H O 4 N 1/00

E

107

107 A

G 0 3 G 15/00

G 0 3 G 15/00

3 0 3

G O 6 F 3/12

G 0 6 F 3/12

K

H 0 4 N 1/23

H O 4 N 1/23

103

審査請求 未請求 請求項の数 4

FD

(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平8-353111

(22)出願日 平成8年(1996)12月14日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 中川 日出男

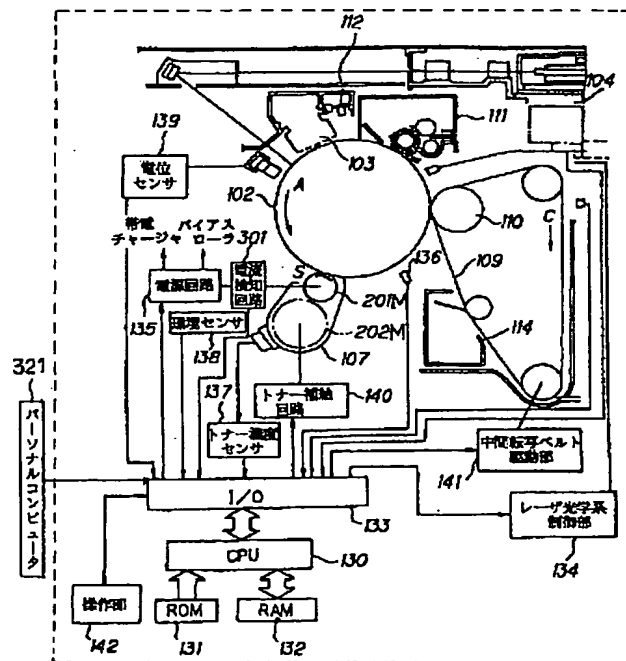
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコ一内

(54) 【発明の名称】 デジタル複写装置

(57) 【要約】

【課題】 オペレータの負担なしに、装置各部の画像形成動作を把握し、必要時に自動階調補正を行なうデジタル画像形成装置を提供する。

【解決手段】 スキャナにより原稿を読み取り、感光体ドラム１０２に黒現像装置１０５及びカラー現像装置１０６～１０８により原稿のトナー像が形成され、該トナー像が記録紙に転写され、原稿の画像形成が行なわれるデジタル複写装置のメインＣＰＵ１３０に、インタフェース１３３を介してパソコン３２１が接続され、画像形成動作がパソコン３２１のディスプレイに表示され、パソコン３２１により、デジタル複写装置の動作が制御され、監視指令手段が、画像形成部の動作を監視し、画像形成部にキャリブレーションが必要と判定すると、パソコン３２１にキャリブレーション指令信号が出力され、画像形成部のキャリブレーションが行なわれるので、オペレータの操作上の負担を低減して、常に最適な画像形成を行なうことが可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メイン CPU の制御によって、スキャナにより原稿を読み取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、前記原稿のコピーを作成するデジタル複写装置において、

前記メイン CPU に接続され、前記デジタル複写装置での原稿画像の形成動作の画像をディスプレイに表示し、前記デジタル複写装置の動作を制御するパーソナルコンピュータと、

前記画像形成部の動作に監視し、キャリブレーションが必要と判定すると、前記パーソナルコンピュータに、キャリブレーション指令信号を出力する監視指令手段とを有することを特徴とするデジタル複写装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のデジタル複写装置において、前記監視指令手段が、前記感光体の許容限度を越えた劣化を検知して、前記キャリブレーション指令信号を出力することを特徴とするデジタル複写装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のデジタル複写装置において、前記監視指令手段が、前記画像形成部の前記原稿画像で変調された発光を行なう固体レーザの許容限度を越えた劣化を検知して、前記キャリブレーション指令信号を出力することを特徴とするデジタル複写装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のデジタル複写装置において、前記監視指令手段が、前記画像形成部のトナー濃度の許容限度を越えた低下を検知して、前記キャリブレーション指令信号を出力することを特徴とするデジタル複写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル方式の複写機、プリンタ、ファクシミリなどのデジタル画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル方式の複写機、プリンタ、ファクシミリなどのデジタル画像形成装置では、被形成画像の静電潜像が露光されてトナー像が形成される感光体の画像形成特性の経時劣化、感光体に被形成画像で変調されたレーザ光を照射する固体レーザの発光特性の劣化、及び感光体にトナー像を形成する現像剤のトナー濃度の低下が、形成される画像の品質を低下させる主要な要因となっている。このために、感光体の画像形成領域外に基準パターンを作成し、作成された基準パターンをセンサで検出して、感光体の画像形成特性を検出監視することが行なわれている。また、固体レーザの発光特性については、基準画像を光学的に読み取って、フォトダイオードから出力される基準画像に対応する電気信号で固体レーザを発光させ、出力光を検出することにより、固体レーザの発光特性を検出監視している。さらに、トナー濃度については、トナー濃度センサを設けて、現像

剤中のトナー濃度を検出することにより、トナー濃度の監視を行なっている。

【0003】そして、デジタル画像形成装置では、常に高品質の画像形成を行なうためには、画像形成動作時に、前述した感光体の画像形成特性、固体レーザの発光特性、或いはトナー濃度特性が、予め設定された基準値を下回って、形成画像の品質上で問題が生じた場合には、画像濃度の階調補正を行なうことにより、高品質の画像形成動作を維持する自動階調補正（ACC）の処理が取られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の ACC の処理は、オペレータの判断で行なわれ、ACC 処理が必要と判断されると、キャリブレーション用の出力画像パターンに基づき、オペレータの操作により行なわれていた。本発明は、前述したようなデジタル画像形成装置の自動階調補正の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、オペレータの負担なしに、デジタル画像形成装置各部の画像形成動作を把握し、必要時に自動階調補正を行なうデジタル画像形成装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明は、メイン CPU の制御によって、スキャナにより原稿を読み取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、前記原稿のコピーを作成するデジタル複写装置において、前記メイン CPU に接続され、前記デジタル複写装置での原稿画像の形成動作の画像をディスプレイに表示し、前記デジタル複写装置の動作を制御するパーソナルコンピュータと、前記画像形成部の動作に監視し、キャリブレーションが必要と判定すると、前記パーソナルコンピュータに、キャリブレーション指令信号を出力する監視指令手段とを有することを特徴とするものである。

【0006】同様に前記目的を達成するために、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記監視指令手段が、前記感光体の許容限度を越えた劣化を検知して、前記キャリブレーション指令信号を出力することを特徴とするものである。

【0007】同様に前記目的を達成するために、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記監視指令手段が、前記画像形成部の前記原稿画像で変調された発光を行なう固体レーザの許容限度を越えた劣化を検知して、前記キャリブレーション指令信号を出力することを特徴とするものである。

【0008】同様に前記目的を達成するために、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記監視指令手段が、前記画像形成部のトナー濃度の許容限度を越えた低下を検知して、前記キャリブレーション指令

信号を出力することを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施の形態を、図1ないし図25を参照して説明する。図1は本実施の形態の全体構成を示す斜視図であり、本実施の形態では、複写機本体101にケーブル331を介してパーソナルコンピュータ（パソコン）321が接続され、複写機本体101の上面にはコンタクトガラス118が配設され、このコンタクトガラス118上に、複写される原稿324が配置され、また、複写機本体101の側部には、原稿324が複写された記録紙311が排出される排紙トレイ117が取り付けられている。

【0010】図7はパソコン321の構成を示すブロック図であり、パソコン321では、コンピュータ本体351とフレームメモリボード（FMボード）352とが内部バス353で接続されており、FMボード352は、メモリ360、コントローラ361及びインタフェース362を備え、インタフェース362に複写機本体101と接続されるケーブル331が接続されており、FMボード352は着脱自在に構成されている。

【0011】図8は図7のFMボード352の構成を示すブロック図であり、FMボード352には、内部バス353に接続される内部バスコントローラ366と、ケーブル331に接続されるインタフェース362とが設けられ、内部バスコントローラ366とインタフェース362間に、データバス367を介してシリバラ変換器365が接続され、シリバラ変換器365に並列に、γ補正回路363及び速度変換回路364の直列接続回路が接続され、データバス367にメモリ360が接続されている。また、FMボード352には、コントローラ361が設けられ、コントローラ361は、インタフェース362、γ補正回路363、速度変換回路364及びメモリ360に接続され、コントローラ361とメモリ360とは内部バスコントローラ366が接続されている。

【0012】FMボード352に接続されるケーブル331の中身の信号線は、画像信号（8ビット）、複写機本体101からパソコン321への主走査同期信号、副走査同期信号、画像クロックと、パソコン321から複写機本体101への主走査同期信号、副走査同期信号、画像クロックとの同期信号（3bit×2）、シリアル通信信号（2bit；送信、受信）に対応して設けられている。

【0013】図2は複写機本体の構成を示す説明図であり、複写機本体101のほぼ中央部には、直径120mmの有機系の感光体ドラム102が配設され、この感光体ドラム102の周面に対向して、感光体ドラム102の表面を帯電する帯電チャージャ103、一様に帯電された感光体ドラム102にレーザ光を照射して静電潜像を形成するレーザ光学系104、静電潜像に各色トナ-

を供給してトナー像を形成する黒色の黒現像装置105、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）それぞれのカラー現像装置106、107、108が配設されている。同様に、感光体ドラム102の周面に対向して、感光体ドラム102に形成された各色のトナー像を、順次転写する中間転写ベルト109、中間転写ベルト109に転写電圧を印加するバイアスローラ110、転写後の感光体ドラム102の表面に残留するトナーを除去するクリーニング装置111、転写後の残留電荷を除去する除電部112が配設されている。

【0014】さらに、中間転写ベルト109には、中間転写ベルト109に転写されたトナー像を、転写材に転写する電圧を印加する転写バイアスローラ113、及び転写材に転写後に残留するトナー像をクリーニングするベルトクリーニング装置114が配設されている。また、中間ベルト109から剥離された転写材を搬送する搬送ベルト115の出口側端部には、トナー像を加熱及び加圧して定着させる定着装置116が配設され、定着装置116の出口部には排紙トレイ117が取り付けられている。

【0015】複写機本体101の上面には、原稿載置台としてコンタクトガラス118が配置され、コンタクトガラス118の下方には、スキャナが配設されており、このスキャナは、コンタクトガラス118上の原稿324に、露光ランプ119の走査光を照射し、原稿324からの反射光を、反射ミラー121によって結像レンズ122に導き、CCDからなるイメージセンサアレイ123に受光させ、光電変換された画像信号により、レーザ光学系104の半導体レーザのレーザ発振を制御する機能を備えている。

【0016】図4は本実施の形態の複写機本体の制御系の構成を示す説明図であり、この制御系にはメイン制御部130が設けられ、このメイン制御部130には、ROM131とRAM132が接続され、メイン制御部130には、インタフェース133を介して、レーザ光学系制御部134、電源回路135、光学センサ136、トナー濃度センサ137、環境センサ138、感光体表面電位センサ139、トナー供給回路140、中間転写ベルト駆動部141、操作部142がそれぞれ接続され、さらに、メイン制御部130には、インタフェース133を介して、パソコン321が接続されている。

【0017】前記レーザ光学系制御部134は、前記レーザ光学系104のレーザ出力を調整する機能を有し、前記電源回路135は、帯電チャージャ113に所定の帯電用の放電電圧を印加し、黒現像装置105、カラー現像装置106～108に所定の現像バイアスを印加し、バイアスローラ110及び転写バイアスローラ113に所定の転写電圧を印加する機能を有している。なお、図4では、簡単のためにカラー現像装置107のみが示されている。

【0018】図3は本実施の形態の画像処理部の構成を示すブロック図であり、原稿の光学的な読取を行なうスキャナ401に、撮像素子むらと照明むらを補正するシェーディング補正回路402が接続され、シェーディング補正回路402には、セレクト423と、反射率データを明度データに変換するRGB補正回路403とが並列に接続され、セレクト423の出力端子がRGB補正回路403の入力端子に接続されている。RGB補正回路405には、文字・写真の判定、有彩色・無彩色の判定を行なう画像分離回路404と、MTF特性の劣化を補正するMTF補正回路405とが並列に接続され、画像分離回路404の出力端子がMTF補正回路405の入力端子に接続されている。

【0019】MTF補正回路405には、忠実な色再現に必要な色補正を行なう色変換UCR処理回路406と、色相判定を行なう色相判定回路422とが並列に接続され、色相判定回路422の出力端子が色変換UCR処理回路406に接続されている。

【0020】そして、色変換UCR処理回路406と、プリント動作を行なうプリンタ412間に、縦横変倍を行なう変倍回路407、外部装置とのインタフェース動作を行なうインタフェース414、リピート処理を行なう画像加工回路408、エッジ強調や平滑化の処理を行なうMTFフィルタ409、プリンタ特性に対応する補正を行なう補正回路410、及びディザ処理を行なう階調処理回路411が互いに直列に接続されている。

【0021】また、画像処理部はROM416とRAM417を備え、全体の動作を制御するCPU415が設けられ、CPU415がバス418を介して、セレクト423、RGB補正回路403、画像分離回路404、MTF補正回路405、色変換UCR処理回路406、変倍回路407、インタフェース414、画像加工回路408、MTFフィルタ409、補正回路410、階調処理回路411及びプリンタ412に接続され、CPU415は、シリアルインタフェースを通じてシステムコントローラ419に接続されている。なお、スキャナ401の読取速度は180mm/sec、解像度は400dpiに設定され、スキャナ401から階調処理回路411までは15MHzで作動し、プリンタ412は18/6MHzで作動するように設定されている。

【0022】このような構成の本実施の形態について、まず、複写機本体101の単独動作を説明する。

【0023】光電センサ136は、LEDなどの発光素子とPDなどの受光素子からなり、感光体ドラム102に形成される検知パターンのトナー像のトナー付着量と、地肌部のトナー付着量とを各色ごとに検知する。光電センサ136の検知信号は、図示せぬ光電センサ制御部に入力され、光電センサ制御部は、この検知信号に基づいて、検知パターンのトナー像と地肌部とのトナー付

着量の比率値を演算し、得られた比率値を基準値と比較することにより、画像濃度の変動を検知してトナー補給回路140の制御値が補正される。

【0024】トナー濃度センサ137は、黒現像装置105、カラー現像装置106～108にそれぞれ収容されている現像剤の透磁率変化に基づいて、各現像装置のトナー濃度を検知し、検知されたトナー濃度値と基準値とが比較され、この比較値が所定値を下回ってトナー不足となると、対応するトナー補給信号がトナー補給回路140に入力され、トナー不足の現像装置に対してトナー補給が行なわれる。電位センサ139は、像担持体である感光体ドラム102の表面電位を検出し、その検出値に基づいて感光体ドラム102の経時劣化の検知を行なう。

【0025】黒現像器105には、黒トナーとキャリアを含む現像剤が収容され、現像剤は剤攪拌部材202の回転によって攪拌され、現像剤規制部材により現像スリーブ201B上に汲み上げられる現像剤量が調整され、現像スリーブ301Bに磁氣的に担持されつつ、磁気ブラシとして現像スリーブ201Bの回転方向に回転して、感光体ドラム102上の静電潜像の黒色トナーによる現像が行なわれる。カラー現像装置106～108についても、黒色トナーの場合と同様にして、各色のトナーによる現像が行なわれる。

【0026】複写機本体101の画像処理動作に際しては、スキャナ401によって、原稿がR、G、Bに色分解されて読み取られ、シェーディング補正回路402で、撮像素子のむらと光源の照明むらが補正され、RGB補正回路403によって、読取信号が反射率データから明度データに変換される。画像分離回路404によって、文字部と写真部の判定、有彩色と無彩色の判定が行なわれ、MTF補正回路405によって、入力系の高周波領域でのMTF特性の劣化が補正される。

【0027】色変換UCR処理回路406には、入力系の色分解特性と出力系の色材の分光特性との差を補正し、忠実な色再現に必要な色材YMCの量を演算する色補正処理部と、YMCの3色が重なる部分をBkに置換するUCR処理部とが設けられていて、色補正処理は下記〔数1〕のようなマトリクス演算により行なわれる。

【0028】

〔数1〕

$$\begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

【0029】上マトリクスにおいて、マトリクス係数 a_{ij} は入力系と出力系（色材）の分光特性によって定まる。ここでは1次マスキング方程式を例に上げたが、B2、BGのような2次項、或いはさらに高次項を使用し、より精度のよい色補正をすることができる。また、

色相によって演算式を変えたり、ノイゲバウアー方程式を用いてもよい。何れの方法を取るにしても、Y、M、CはB、G、Rの値から求めることができる。この場合、色相判定回路422で、RGB画像信号が、R、G、B、C、M、Yのどの色相の信号であるかを判定し、各色相に応じた色変換係数を選択する。

【0030】一方、UCR処理は次式を演算することにより行なわれる。

$$Y' = Y - \alpha' \min(Y, M, C)$$

$$M' = M - \alpha' \min(Y, M, C)$$

$$C' = C - \alpha' \min(Y, M, C)$$

$$Bk = \alpha' \min(Y, M, C)$$

【0031】上式において、 α はUCRの量を定める係数で、 $\alpha=1$ の時100%のUCR処理となる。 α は一定値でもよく、例えば高濃度部では α は1に近く、ハイライト部では0に近くすることにより、ハイライト部での画像を滑らかにすることができる。

【0032】変倍回路407では縦横変倍が行なわれ、画像加工回路408ではリピート処理が行なわれ、MTFフィルタ409では、使用者の好みに応じたシャープな画像やソフトな画像を得るために、エッジ強調や平滑化など画像信号の周波数特性を変更する処理が行なわれ、 γ 補正回路410では、プリンタの特性に応じて画像信号の補正が行なわれ、階調処理回路411ではディザ処理が行なわれる。

【0033】図5は本実施の形態のレーザ変調回路の構成を示すブロック図であり、本実施の形態での書込周波数は、前述のように18.6MHzで、1画素の走査時間は53.8nsecとなっており、8ビットの画像データは、ルックアップテーブル451で γ 変換され、パルス幅変調回路452で、8ビットの画像信号の上位3ビットの信号に基づいて8値のパルス幅に変換され、パワー変調回路453で下位5ビットで32値のパワー変調が行なわれ、レーザダイオード454が変調された信号に基づいて発光する。そして、フォトディテクタ455で、レーザダイオード454の発光強度がモニタされ、1ドットごとに補正が行なわれる。この場合、レーザダイオード454の発光強度の最大値は、画像信号とは独立して、8ビット(256段階)で可変設定される。

【0034】1画素の大きさに対して、主走査方向のビーム径(静止時のビームの強度が最大値に対して、1/e²に減衰する時の幅として定義される)は、90%以下望ましくは80%であり、400DPI、1画素63.5 μ mでは50 μ m以下となる。

【0035】ここで、 γ 変換処理部410で使用される階調変換テーブル(LUT)の作成手順を説明する。図9は本実施の形態の γ 変換処理部の階調変換テーブル作成の説明図であり、同図(a)、(b)、(c)、

(d)に示す入出力データが、ROM416にテーブル

として格納されている。同図(a)は基準となる階調曲線、同図(b)は画像濃度領域全体の湾曲度を変えるための階調曲線、同図(c)、(d)は、それぞれ低画像濃度(ハイライト)部、高画像濃度(シャドウ)部の湾曲度を変えるための階調曲線である。なお、同図

(b)、(c)、(d)の場合、それぞれ10本ずつ階調曲線があり、10本ずつ γ テーブルが用意されている。

【0036】まず、全体の湾曲度(B0~B9)を選択し、次いで低画像濃度(ハイライト)部の湾曲度(C10~C19)及び高画像濃度(シャドウ)部の湾曲度(C20~C29)を選択する。そして、図9(a)の基準曲線Aをそれぞれ選択された湾曲度(γ 変換テーブル)で変換した結果の階調曲線(図9(e))が求められる。例えば、B5、C19、C29が選択され、入力値が80の場合、図9(a)で基準曲線Aは60となる。同図(b)で60を入力すると出力は60となり、同図(c)で60を入力すると出力は90となり、同図(d)で90を入力すると出力は90になる。

【0037】このようにして、入力が0~255まで求めた階調曲線に、画像濃度が所望の値になるように、全体に係数IDMAXを掛けることにより、階調曲線、つまり γ 変換処理部410で使用されるLUTが得られる。

【0038】図19は本実施の形態の画像処理部の自動階調補正動作を示すフローチャートであり、ここで、本実施の形態の画像濃度(階調性)の自動階調補正(ACC; Auto Color Calibration)の動作を、図19に基づき、さらに図6、図10ないし図14を参照して説明する。図6は図4の操作部の構成を示す説明図、図10は操作部の自動階調補正の読出時の表示画面の説明図、図11は操作部の自動階調補正の実行選択時の表示画面の説明図、図12は印刷スタートキー選択時の転写紙上の濃度階調パターンの説明図、図13は操作部の転写紙にパターン出力後の表示画面の説明図、図14は操作部の自動階調補正処理中の表示画面の説明図である。

【0039】図6の液晶画面において、ACCメニューを呼び出すと、図10の画面が表示され、ここで「実行」を選択すると図11の画面が表示される。ここで、印刷スタートキーを選択すると、図12に示すように、YMKKの各色及び文字、写真の各画質モードに対応した複数の濃度階調パターンが、図19のフローチャートのステップS1で、 γ 補正回路410に内蔵されているパターン発生回路から出力され、転写材上にこの濃度階調パターンが形成される。図12では、パターンの書込値が5階調分のハッチ表示で示されているが、00h~FFhの8ビット信号の内の任意の値を選択することができる。この場合、文字モードでは、パターン処理などのディザ処理を行わず、1ドット256階調でパター

ンが形成され、写真モードでは、主走査方向に隣接した2画素ずつの書込値の和を配分してレーザの書込値が形成される。

【0040】即ち、1画素目の画素の書込値が n_1 、2画素目の書込値が n_2 であると、パターン処理は、

$n_1 + n_2 \leq 255$ の場合

1画素目の書込値； $n_1 + n_2$ 2画素目の書込値；0

$n_1 + n_2 > 255$ の場合

1画素目の書込値；255 2画素目の書込値； $n_1 + n_2 - 255$

$n_1 + n_2 \leq 128$ の場合

1画素目の書込値； $n_1 + n_2$ 2画素目の書込値；0

$128 < n_1 + n_2 \leq 256$ の場合

1画素目の書込値；128 2画素目の書込値； $n_1 + n_2 - 128$

$356 < n_1 + n_2 \leq 383$ の場合

1画素目の書込値； $n_1 + n_2 - 128$ 2画素目の書込値；128

$383 < n_1 + n_2$ の場合

1画素目の書込値；255 2画素目の書込値； $n_1 + n_2 - 255$

と配分が行なわれる。

【0041】転写材にパターンが出力された後に、操作画面上には、転写材をコンタクトガラス118に載置するように、図13に示す画面が表示される。そこで、図19のフローチャートのステップS2で、パターンが形成された転写材をコンタクトガラス118に載置し、読取りスタートを選択すると、ステップS3に進んで、スキヤナが走行され、YMCK濃度パターンのRGBデータが読み取られ、ステップS4に進んで、YMCK階調補正テーブルの選択が行なわれる。

【0042】次いで、ステップS5でYMCKの各色について、YMCK階調補正テーブルの選択が行なわれか否かが判定され、ステップS5の判定がYESであると、ステップS6に進んで、写真及び文字の各画質モードについて、YMCK階調補正テーブルの選択が行なわれか否かが判定される。ステップS5或いはステップS6の判定がNOであると、ステップS4に戻って同一の処理が繰り返され、ステップS6の判定がYESであると処理が終了する。なお、処理終了後のYMCK階調補正テーブルで画像形成を行なった結果が、望ましくない場合には、処理前のYMCK補正テーブルが選択できるように、図13にキャンセルキー305が設けられている。

【0043】次に、ACC実行時における γ 変換処理部410で行なわれる階調変換のテーブル(LUT)選択方法について説明する。階調パターンの γ 変換処理部410の入力値を $n[i]$ ($0 \leq n[i] \leq 255$ 、 $i = 0, 1, \dots, 10$)、このパターンのスキヤナ401で*

$$\Delta ref = A[k] - A[10]$$

*の読取値の参照データを、 $Ar[t][n[i]]$ 、 $Ag[t][n[i]]$ 、 $Ab[t][n[i]]$ ($t = Y, M, C, K$)とする。YMC各色トナーの補色の画像信号は、それぞれブルー、グリーン、レッドであるので、処理を簡単にするために、上記の参照データ $Ar[t][n[i]]$ 、 $Ag[t][n[i]]$ 、 $Ab[t][n[i]]$ の内、各トナーに対するそれぞれの補色の参照データ $Ab[Y][n[i]]$ 、 $Ag[M][n[i]]$ 、 $Ar[C][n[i]]$ を用いる。

10 【0044】なお、ブラックトナーについては、RGBの何れの画像信号を用いても十分な精度が得られるが、ここでは、G成分 $Ag[K][n[i]]$ を用いる。後の記載を簡単にするために、或る色のトナー t ($t = C, M, Y, K$)に対する参照データと読取値とを、以下では $A[i]$ と $a[i]$ と略して表記することにする。

【0045】YMCK階調変換テーブルは、スキヤナ401での読取値 $a[i]$ からプリンタ特性を求め、参照データ $A[i]$ と上記プリンタ特性から求める。そして、求めたYMCK階調変換テーブルに最も近いテーブルを予めROM416中に記憶されているYMCK γ 補正テーブルから選択する。

【0046】図23は自動階調による階調変換テーブル作成動作のフローチャートであり、図23に基づいて、階調変換テーブル作成動作を具体的に説明する。

【0047】ステップS11で、図12に示す濃度階調パターン311を形成するために必要な γ 変換処理部410への入力値 $n[i]$ を定める。ここでは、 $n[i] = 25 \times i$ ($i = 0, 1, \dots, 9$)、 $n[10] = 255$ の11個とした場合について説明する。次いで、ステップS12で、出力された濃度階調パターンを読取値 $a[i]$ を読み取る。この時の γ 変換処理部410には、入力=出力となるテーブルを設定して置く。

【0048】ステップS13では、参照データ $A[i]$ を、プリンタ412の出力可能な画像濃度に応じて補正する。ここで、プリンタ412で作成可能な最大画像濃度が得られるレーザの書込値を255、つまり $n[10]$ であるとし、この時のパターンの読取値 $a[10]$ を max とする。

40 【0049】図20は参照データ補正の特性図であり、低画像濃度側から中間画像濃度側にかけて補正を行なわない参照データ $A[i]$ ($i = 0, 1, \dots, k$)、中間画像濃度側から高画像濃度側にかけて補正を行なう参照データ $A[i]$ ($i = k+1, \dots, 10$)とする。ここで、 $0 < k \leq 10$ とする。補正を行なわない参照データの中で、画像濃度が最も高い参照データ $A[k]$ と、画像濃度が最も低い参照データ $A[10]$ との差 Δref を次式で求める。

【0050】

(1)

【0051】(1)式において、反転処理であるRGB γ 変換を行なわない反射率リニア、或いは明度リニアの場合には $\Delta ref > 0$ である。

【0052】一方、プリンタ部で作成可能な最大画像濃*

$$\Delta det = A[k] - mmax \quad (2)$$

【0054】(1)、(2)式から高濃度部の補正を行 ※を次式で求める。

なった参照データA[i] ($i=k+1, \dots, 10$)※

$$A[i] = A[k] + (A[i] - A[k]) \times (\Delta det / \Delta ref) \quad (3)$$

【0056】図21はプリンタ特性算出の説明図、図22はプリンタ特性と参照データからの γ 変換処理部の入力データとレーザ書込値算出の説明図である。図23のフローチャートのステップS14で、 γ 変換処理部410の入力データn[i]に対応した読取値a[i]からプリンタ特性a[j] ($0 \leq j \leq 255$)を求める。この場合、図21に示すように、各データ間には直線補間を適用する。

【0057】図21の第1象限(a)の横軸は、YMC K階調変換テーブルへの入力値n[i]、縦軸はスキャナ401の読取値a[i]で、参照データA[i]を示す。第2象限(b)の横軸は、縦軸と同じくスキャナ401の読取値a[i]を示し、第3象限(c)の縦軸はレーザの書込値LD[i]を示し、このデータa[j]はプリンタの出力特性を示す。第4象限(d)はYMC K階調変換テーブルを表す。

【0058】ステップS15では、ステップS14で求めたプリンタ特性a[j]と参照データA[i]から、 γ 変換処理部410の入力データn[i]とレーザ書込値LD[i]の組が求められる。図22の第4象限

(d)の●点データが求められたLD[i]である。ステップS16では、ステップS15で求めた入力データn[i]とレーザ書込値LD[i]の組を通る階調曲線に最も近い γ 補正テーブルをROM416の中から選択する。

【0059】次に、ROM416に記憶されている γ 補正テーブルの選択方法について、図24を参照して説明する。図24は γ テーブルの選択動作のフローチャートである。

【0060】ステップS21で、 γ 補正テーブル全体に掛ける係数IDMAX(%)が、 $n[10] = 255$ の場合のIDMAXを、 $IDMAX = (LD[10] / 255) \times 100$ (%)として求められる。ここでは、 $LD[i] = LD[i] \times 100 / IDMAX$ として、YMC K γ 補正テーブルからの出力値LD[i]を置換することにより、 γ 補正テーブルの選択に際してIDMAXを考慮せずに済むようにしている。

【0061】ステップS22で、全体、ハイライト部、シャドウ部の湾曲部の指標であるm、h、sの選択が行なわれる。最初に、全体の湾曲度mを選択する。基本的な考え方は、最終的に求められた階調変換曲線E[j]

*度が得られるパターン読取値mmaxから、同様に差 Δdet を次式で求める。

【0053】

※を次式で求める。

【0055】

($0 \leq j \leq 255$)と、YMC K γ 補正補正テーブルへの入力値n[i]と、出力値LD[i]の組(n[i]、LD[i]) ($0 \leq i \leq 10$)の誤差の自乗和 $error = \sum w_i (LD[i] - E[n[i]]) \cdot (LD[i] - E[n[i]])$ とを最も小さくするようにmを選択する。ここで、 w_i はi番目のYMC K γ 補正テーブルへの入力値に対する重みであり、以下では、簡単のために前述の誤差自乗和を誤差と呼ぶことにする。

【0062】この時、ハイライト部の誤差が大きいと、望ましい結果が得られないので、特にハイライト部の重み w_i を大きくし、できるだけ誤差を小さくする。そして、ステップS23では、同様にして、誤差を最小とするハイライト部の湾曲度hを求め、ステップS24では、誤差を最小とするシャドウ部の湾曲度sを求め、以上のようにして求めた(h-min、m-min、s-min)及びIDMAXを新たな補正階調曲線の湾曲度として用いる。

【0063】次に、本実施の形態のパーソナルコンピュータの制御による動作について説明する。

【0064】パソコン321からの読取り指令に従って、コンタクトガラス118にセットされた原稿324が読み取られ、読み取られた画像データ(RGB)は、インタフェース414、ケーブル331、インタフェース362を介してパソコン321に取込まれ、必要に応じてパソコン321のモニタに表示される。また、パソコン321で作成したデータ(画像、グラフィック、テキスト)は、印刷指令に従って、インタフェース362、ケーブル331、インタフェース414を介して複写機本体101に転送され印刷される。

【0065】まず、パソコン321の読取指令によって、読取コマンドが内部バス353を通り、内部バスコントローラ366によって、データバス367に出力される。そして、シリバラ変換器365によって、パラレルデータ(コマンド)がシリアルデータに変換され、このシリアルデータが、インタフェース362を介してケーブル331に出力され、複写機本体101のシステムコントローラ419によってデータが受信される。

【0066】複写機本体101は、一連の読取動作を行い、読み取った画像データ(反射率リニアなRGBデータ)をインタフェース414、ケーブル331を介し

て、パソコン321に出力する。この画像データは、インタフェース362を介して γ 補正回路363に入力される。 γ 補正回路363には、プリンタ用ACCの実行時には、入力=出力となる γ 変換テーブルがセットされており、通常の読取時には、パソコン321のモニタの γ 特性を補正する γ テーブルがセットされている。

【0067】 γ 補正回路363から出力された画像データは、速度変換回路364に入力される。ここまでは、複写機本体101のタイミング（複写機本体101から出力される主走査同期信号、副走査同期信号、画像クロック（15MHz）に同期して画像データが送られる）で動作する。速度変換回路364からの出力以降は、メモリ360に書込めるタイミングに速度変換して動作が行われ、速度変換回路364から出力される画像データは、メモリ360に書込まれる。ここまでの動作はコントローラ361によって制御される。

【0068】パソコン321に、FMボード352のメモリ360に格納されている画像データを取込む場合には、メモリ360に格納されている画像データが、内部バスコントローラ366の制御によって、データバス367を介して内部バス353に出力される。内部バス353に出力されたデータは、パソコン321の指令によって、コンピュータ本体351内部のメモリに格納される。

【0069】一方、コンピュータ本体351のデータ（画像、グラフィック、テキスト）を複写機本体101で印刷する場合は、パソコン321の指令に従って、コンピュータ本体351のメモリから読み出されたデータが、内部バス353を介して内部バスコントローラ366に入力され、その出力がバス367を介してメモリ360に格納される。ここで、上記データがRGBデータなら、パソコン351でCMYKに変換される。

【0070】メモリ360への格納が終了すると、コンピュータ本体351から複写機本体101に印刷するための準備を促すコマンドが転送される。このコマンドは、内部バス353を介して、内部バスコントローラ366に入力され、その出力がバス367を介してシリアル変換機365に入力される。ここで、パラレルデータはシリアルデータに変換され、インタフェース362、ケーブル331を介して、複写機本体101のシステムコントローラ419に入力される。システムコントローラ419は、印刷準備のコマンドを受信すると、一連の動作を行なって、印刷ができるように準備を行い、準備が終了すると、印刷準備が終了したことをコンピュータ本体351に通報する。

【0071】コンピュータ本体351が、複写機本体101から印刷準備終了信号を受信すると、メモリ360に格納されているデータが、速度変換回路364、 γ 補正回路363、インタフェース362を介して、複写機本体101に出力される。この場合、 γ 補正回路363

には、コンピュータ本体351で選択された γ 変換テーブルが設定される。また、読取時と同様に、速度変換回路364まではメモリ360から読み出せるタイミングで動作し、速度変換回路364の出力以降は、複写機本体101の動作速度に変換される。即ち、コントローラ361で、複写機本体101からの同期信号から、位相のみがずれている同等の同期信号を作成し、この同期信号に同期してデータは複写機本体101に出力され、複写機本体101によって、データと同期信号に基づき印刷シーケンスが実行される。

【0072】次に、本実施の形態のACC動作を、図15ないし図18と図25を参照して説明する。図15はパーソナルコンピュータのモニタのプリンタの設定表示画面の説明図、図16は図15から選択されたオプション画面の説明図、図17は図16から選択された自動階調補正画面の説明図、図18は図17から選択された自動階調補正オプション画面の説明図、図25はパーソナルコンピュータの制御による自動階調補正動作のフローチャートである。

【0073】図25のフローチャートのステップS31で、パソコン321のモニタ画面に、図15に示すプリンタの詳細設定画面501が呼び出され、プリンタの詳細設定画面501のオプション511が選択されると、図16に示すオプション画面521が表示される。このオプション画面521の自動階調補正531が選択されると、図17に示す自動階調補正画面541が表示され、ステップS32で、自動階調補正画面541の階調パターン出力の実行551を選択すると、前述の複写機本体101の複写用ACCの場合と同様に、図12に示すような濃度階調パターンが印刷される。

【0074】具体的に説明すると、階調パターン出力の実行551が選択されると、複写機本体101のシステムコントローラ419に、階調パターン出力のための準備が促され、印刷可能な状態が設定される。この時、プリンタ γ 補正回路410には、入力=出力となるテーブルが設定される。複写機本体101側の準備が終了すると、パソコン321に準備終了信号が転送される。

【0075】パソコン321は、複写機本体191からの準備終了信号を受信すると、予めコンピュータ本体321のメモリに記憶して置いた例えば図12に示す階調パターンデータを、FMボード352のメモリ360に書込む。この書込が終了すると、階調パターンデータが複写機本体101に出力され、転写材上にYMCK各色及び文字、写真の各画質モードに対応した複数の濃度階調パターンが形成される。そして、複写機本体101からパソコン321に、階調パターンの印刷終了の通報が行なわれる。

【0076】また、階調パターン出力のキャンセル552が選択されると、ACCの実行は行なわれず処理が終了する。ステップS32の処理が終了した時点で、複写

機本体 101 はパソコン 321 から開放される。

【0077】図 25 のフローチャートのステップ S33 で、階調パターンが形成された転写材が複写機本体 101 のコンタクトガラス 118 上に載置され、ステップ S34 に進んで、自動階調補正画面 541 において、階調パターン読み込みの実行 553 が選択される。この場合、キャンセル 554 が選択されると、ACC は実行されず処理は終了する。ステップ S34 で、自動階調補正画面 541 の階調パターン読み込みの実行 553 が選択されると、ステップ S35 に進んで、図 18 に示す自動

階調補正オプション画面 561 が表示される。ここで、高濃度部の補正を行なうか (571) 行なわないか (572) の選択が行なわれる。

【0078】次いで、ステップ S36 に進んで、階調パターンの読取りが開始され、先ず、パソコン 321 により、複写機本体 101 のシステムコントローラ 419 に階調パターン読取りの指令が発せられ、複写機本体 101 が階調パターンの読取りを行い、読み取られた階調パターンデータがパソコン 321 に転送される。パソコン 321 は受信したデータを FM ボード 352 のメモリ 360 に格納し、格納が終了すると、複写機本体 101 を

開放状態にする。

【0079】ステップ S37 では、このようにしてメモリ 360 に格納された階調パターンと、ステップ S35 で予めコンピュータ本体 351 のメモリに格納された高濃度部の補正の有無のデータとに基づいて、コンピュータ本体 351 のメモリに格納されている γ テーブルから最適な γ テーブルが、すでに説明した複写機本体 101 の複写用 γ テーブルの選択と同様にして選択される。このようにして、選択されたプリンタ用 γ テーブル (文字 / 写真各 256 byte × 4 色) はコンピュータ本体 351 のメモリに格納される。そして、このプリンタ用 γ テーブルは、パソコン 321 が複写機本体 101 に印刷指示のコマンドを転送する時に、印刷指示のコマンドと共に転送される。

【0080】ここで、プリンタの詳細設定のオプション画面 521 について説明する。ここで、色補正 532 及びガンマ係数 533 は、FM ボード 352 のガンマ補正回路 363 に設定される γ テーブルを定めるものである。具体的には、色補正 532 によって、色ごとに γ = 1、0 での傾斜が設定される。ここで傾斜は (選択値 %) / 100 % で設定され、ガンマ係数 533 で γ 係数が選択される。この傾斜と γ 係数とから γ テーブルの演算が行なわれる。

【0081】カラーモード 534 は、フルカラーで印刷するか、モノクロで印刷するかの選択を行なう。ディザモード 534 は、複写機本体 101 の階調処理 411 で処理するモードを選択する。変換モード 536 は、コンピュータ本体 351 で、すでに説明した複写機本体 101 と同様に、データの種類の適合した色変換する色変換

係数を選択する。また、OK 537 を押すと設定した内容が更新され、プリンタの詳細設定画面 501 に戻り、キャンセル 538 を押すと、オプション画面 521 で設定された内容は無効となり、プリンタの詳細設定画面 501 に戻る。

【0082】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明によると、スキャナにより原稿を読取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、原稿のコピーを作成するデジタル複写装置のメイン CPU にパソコンが接続され、原稿画像の形成動作の画像がパソコンのディスプレイに表示され、パソコンによって、デジタル複写装置の動作が制御され、監視指令手段が、画像形成部の動作を監視し、画像形成部にキャリブレーションが必要と判定すると、パソコンにキャリブレーション指令信号が出力され、画像形成部のキャリブレーションが行なわれるので、オペレータの操作上の負担を低減して、常に最適な画像形成を行なうことが可能になる。

【0083】請求項 2 記載の発明によると、スキャナにより原稿を読取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、原稿のコピーを作成するデジタル複写装置のメイン CPU にパソコンが接続され、原稿画像の形成動作の画像がパソコンのディスプレイに表示され、パソコンによって、デジタル複写装置の動作が制御され、監視指令手段が、感光体の許容限度を越えた劣化を検出すると、パソコンにキャリブレーション指令信号が出力され、感光体のキャリブレーションが行なわれるので、オペレータの操作上の負担を低減して、常に最適な画像形成を行なうことが可能になる。

【0084】請求項 3 記載の発明によると、スキャナにより原稿を読取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、原稿のコピーを作成するデジタル複写装置のメイン CPU にパソコンが接続され、原稿画像の形成動作の画像がパソコンのディスプレイに表示され、パソコンによって、デジタル複写装置の動作が制御され、監視指令手段が、画像形成部の原稿画像で変調された発光を行なう固体レーザの許容限度を越えた劣化を検出すると、パソコンにキャリブレーション指令信号が出力され、固体レーザのキャリブレーションが行なわれるので、オペレータの操作上の負担を低減して、常に最適な画像形成を行なうことが可能になる。

【0085】請求項 4 記載の発明によると、スキャナにより原稿を読取り、画像形成部によって、感光体に原稿画像のトナー像を形成し、さらに該トナー像を記録紙に転写することにより、原稿のコピーを作成するデジタル複写装置のメイン CPU にパソコンが接続され、原稿画像の形成動作の画像がパソコンのディスプレイに表示

され、パソコンによって、デジタル複写装置の動作が制御され、監視指令手段が、画像形成部のトナー濃度の許容限度を越えた低下を検知すると、パソコンにキャリブレーション指令信号が出力され、トナー濃度のキャリブレーションが行なわれるので、オペレータの操作上の負担を低減して、常に最適な画像形成を行なうことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の全体構成を示す斜視図である。

【図 2】■図 1 の複写機本体の構成を示す説明図である。

【図 3】本実施の形態の画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 2 の制御系の構成を示す説明図である。

【図 5】本実施の形態のレーザ変調回路の構成を示すブロック図である。

【図 6】図 4 の操作部の構成を示す説明図である。

【図 7】図 1 のパーソナルコンピュータの構成を示すブロック図である。

【図 8】図 7 のフレームメモリボードの構成を示すブロック図である。

【図 9】本実施の形態の γ 変換処理部の階調変換テーブル作成の説明図である。

【図 10】操作部の自動階調補正の読出時の表示画面の説明図である。

【図 11】操作部の自動階調補正の実行選択時の表示画面の説明図である。

【図 12】印刷スタートキー選択時の転写紙上の濃度階調パターンの説明図である。

【図 13】操作部の転写紙にパターン出力後の表示画面の説明図である。

【図 14】操作部の自動階調補正処理中の表示画面の説明図である。

【図 15】パーソナルコンピュータのモニタのプリンタの設定表示画面の説明図である。

【図 16】図 15 から選択されたオプション画面の説明

図である。

【図 17】図 16 から選択された自動階調補正画面の説明図である。

【図 18】図 17 から選択された自動階調補正オプション画面の説明図である。

【図 19】本実施の形態の画像処理部の自動階調補正動作を示すフローチャートである。

【図 20】参照データ補正の特性図である。

【図 21】プリンタ特性算出の説明図である。

10 【図 22】プリンタ特性と参照データからの γ 変換処理部の入力データとレーザ書込値算出の説明図である。

【図 23】自動階調補正による階調変換テーブル作成動作のフローチャートである。

【図 24】 γ 補正テーブルの選択動作のフローチャートである。

【図 25】パーソナルコンピュータの制御による自動階調補正動作のフローチャートである。

【符号の説明】

101 複写機本体

20 102 感光体ドラム

104 レーザ光学系

105 黒現像器

106~108 カラー現像器

109 中間転写ベルト

116 定着装置

118 コンタクトガラス

130 メイン CPU

131 ROM

132 RAM

30 136 光電センサ

137 トナー濃度センサ

137 電位センサ

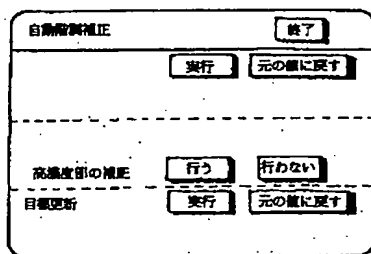
321 パーソナルコンピュータ

351 コンピュータ本体

352 フレームメモリボード

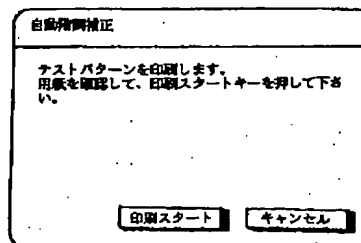
360 メモリ

【図 10】



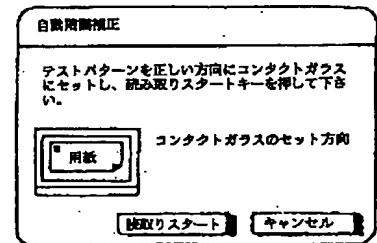
305

【図 11】



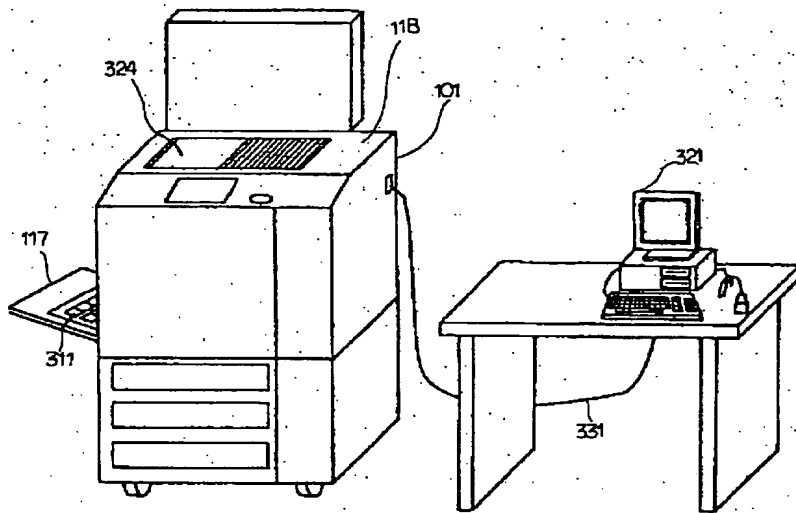
305

【図 13】

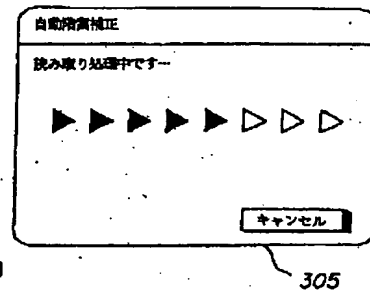


305

【図1】

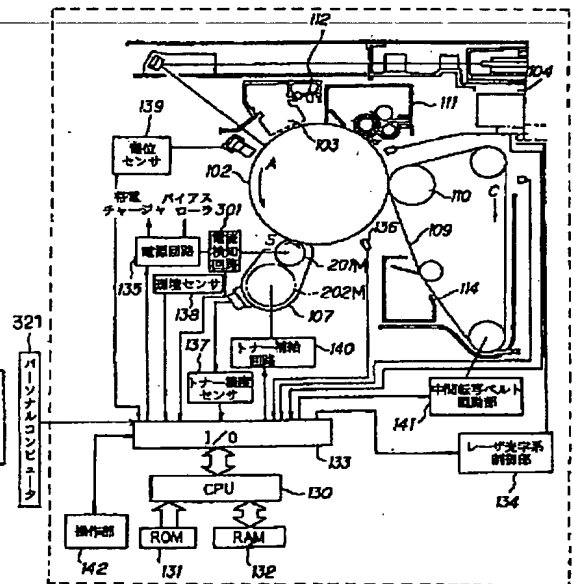
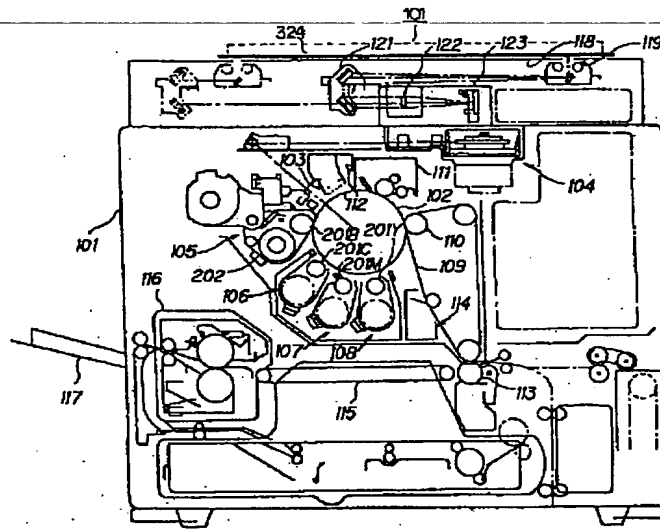


【図14】



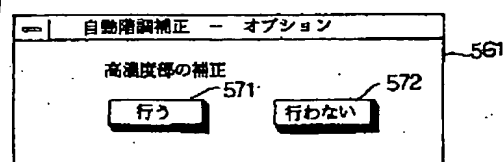
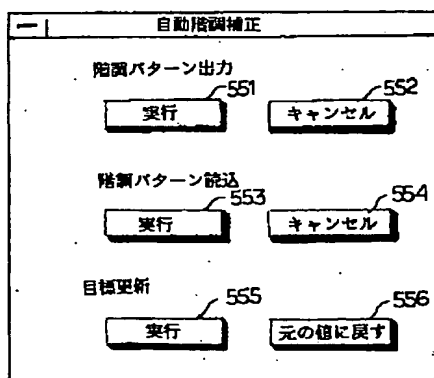
【図2】

【図4】

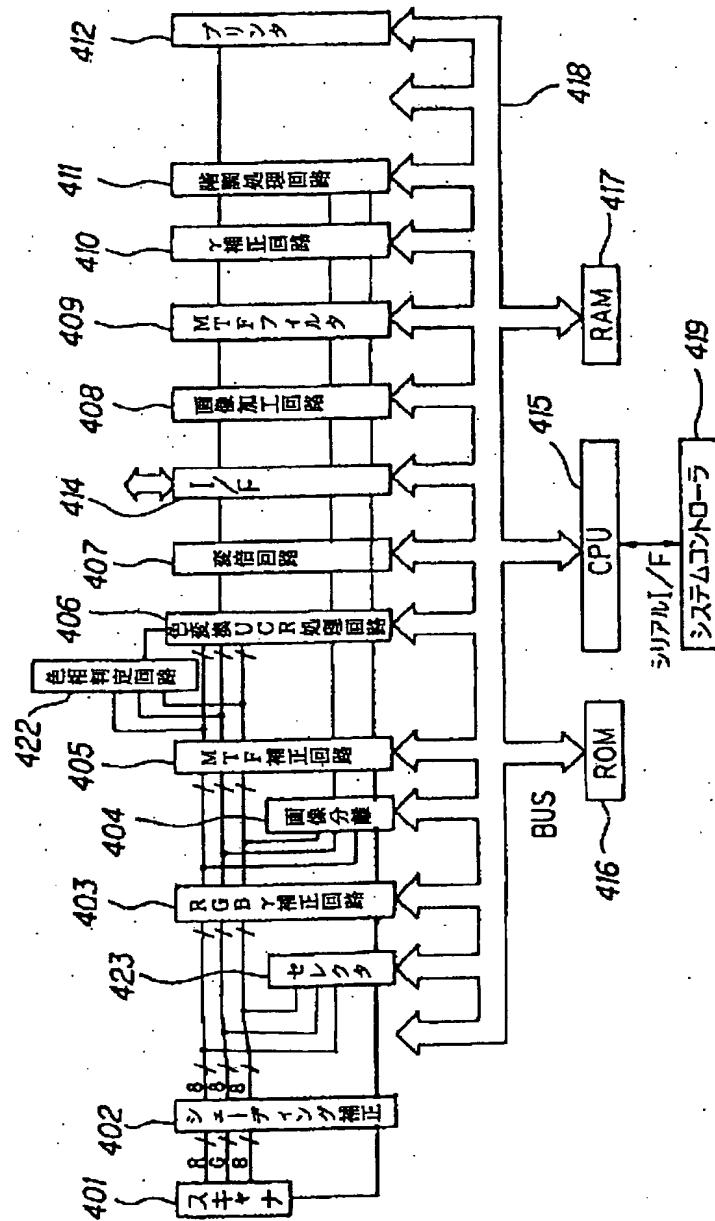


【図17】

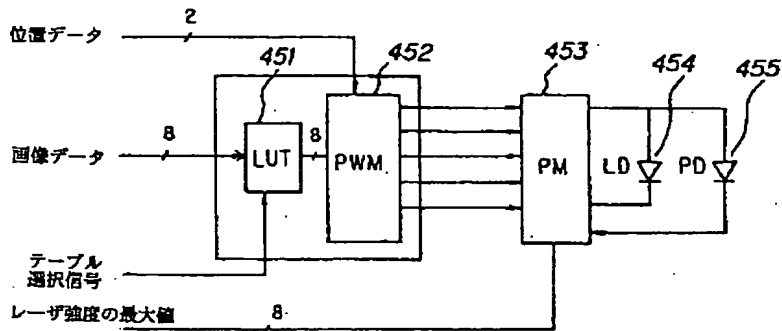
【図18】



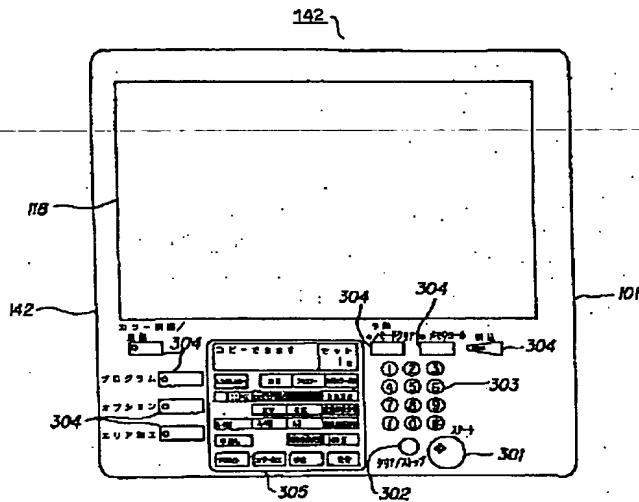
【図3】



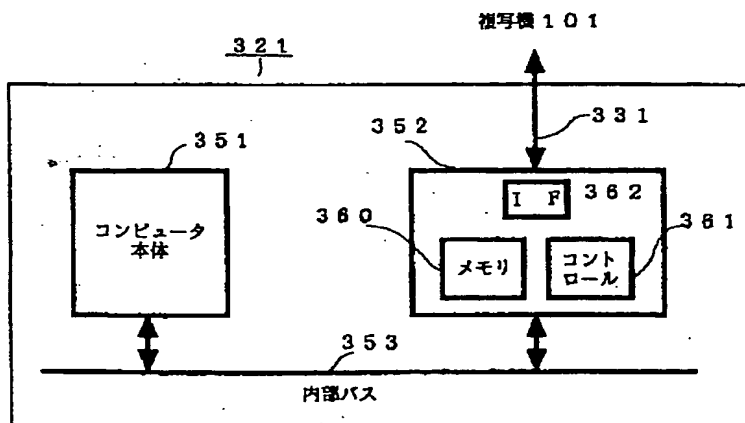
【図 5】



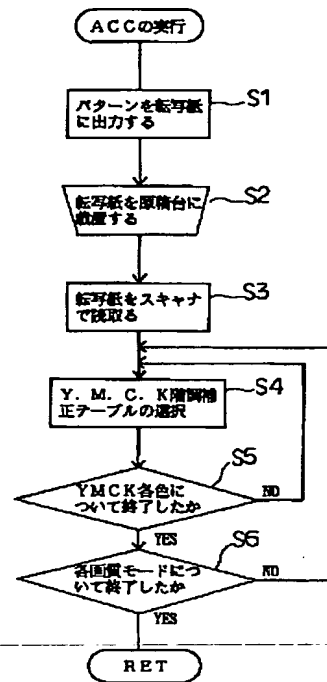
【図 6】



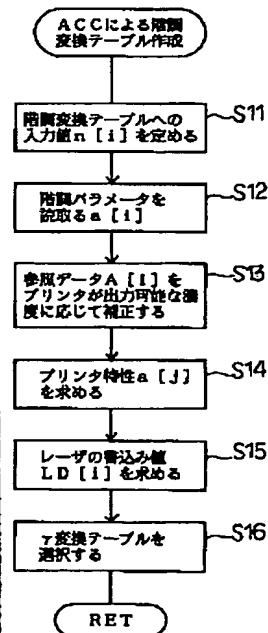
【図 7】



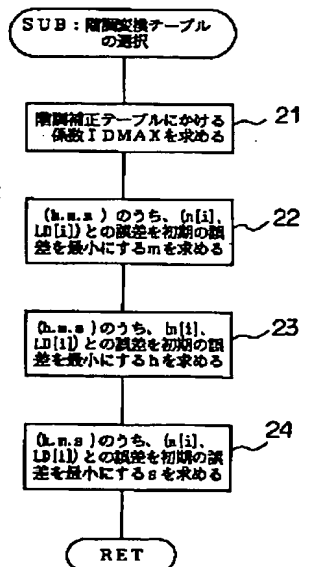
【図 19】



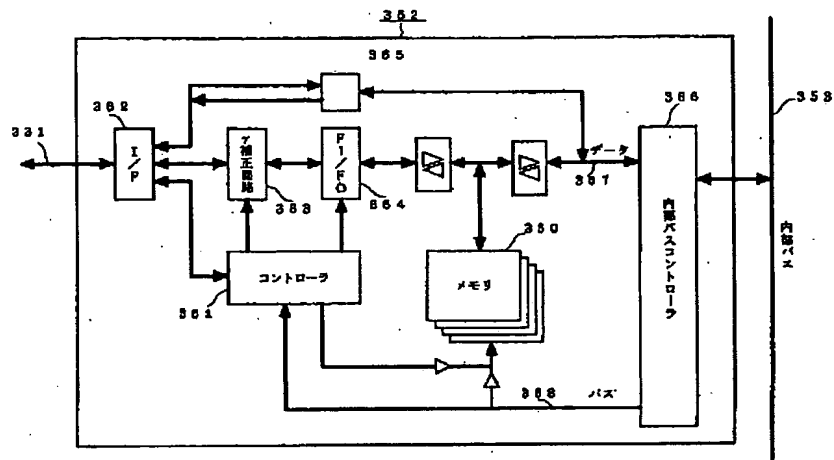
【図 23】



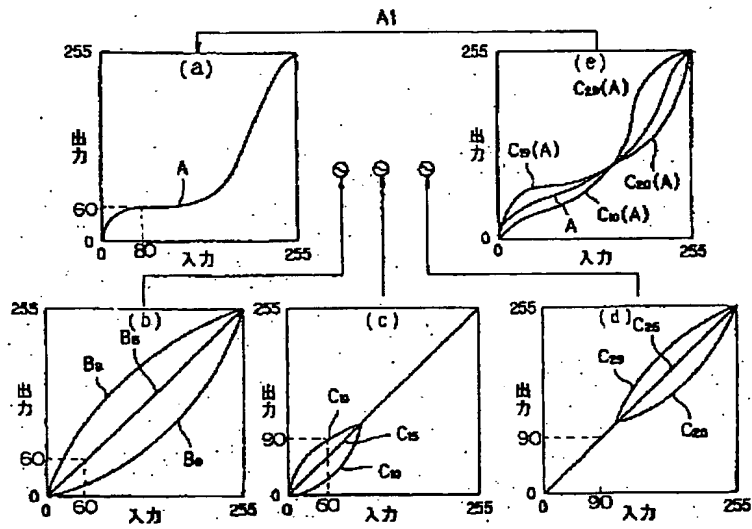
【図 24】



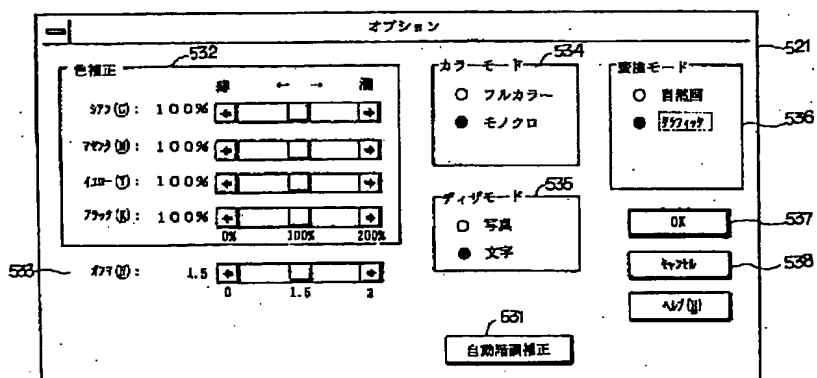
【図8】



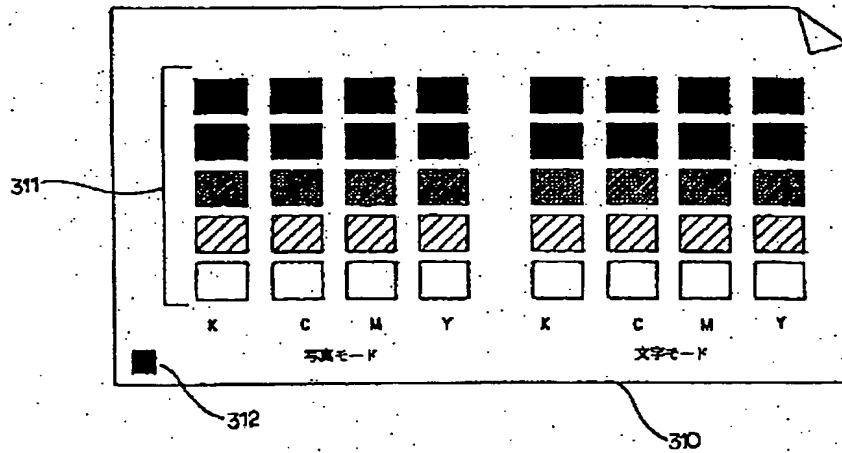
【図9】



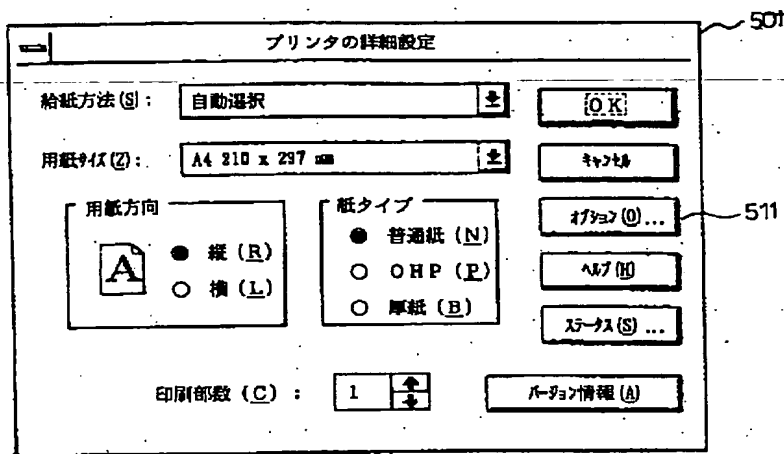
【図16】



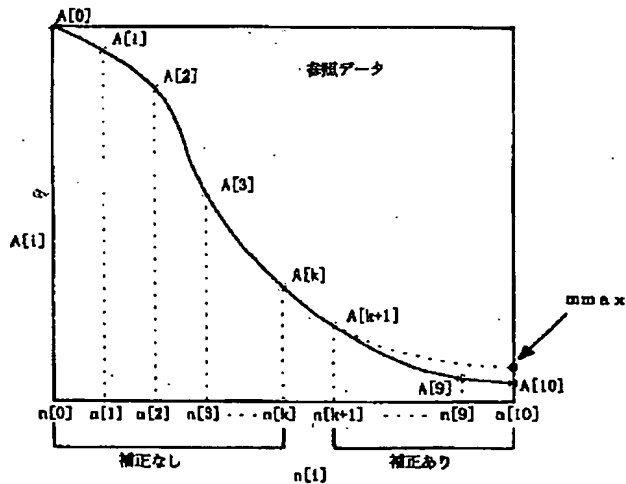
【図12】



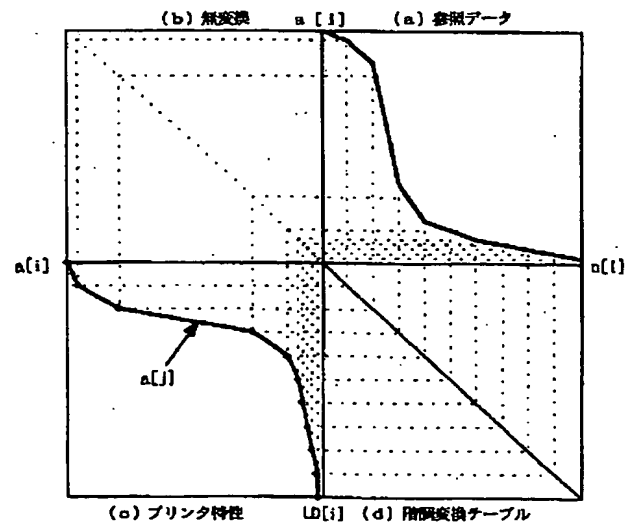
【図15】



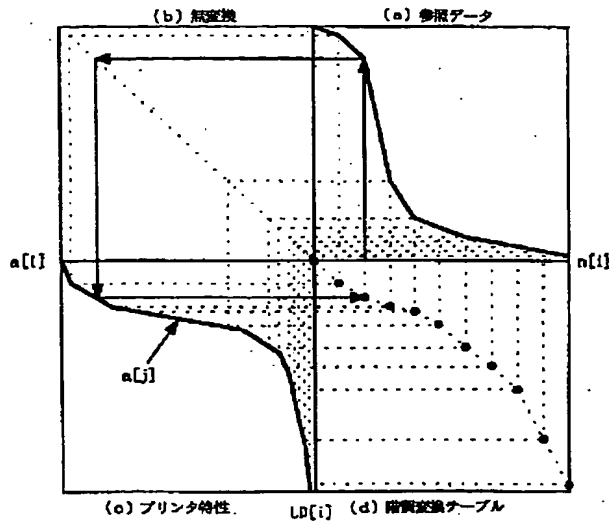
【図20】



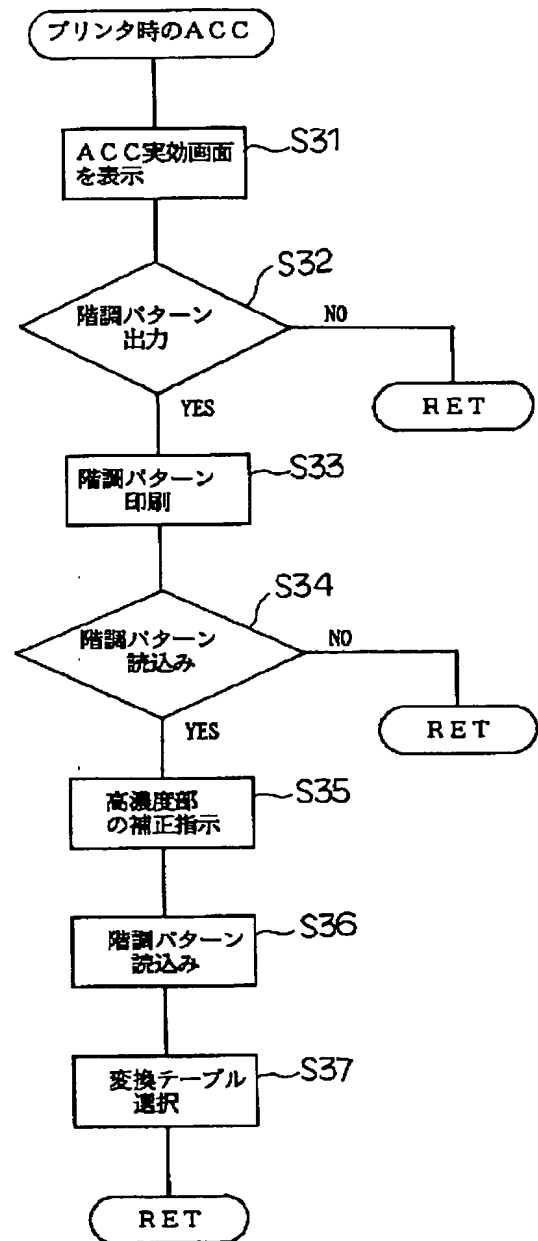
【図21】



【図 22】



【図 25】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)